

**Gestão de Resíduos Recicláveis no Brasil e no mundo: diretrizes para eventos pós-pandemia e de emergências sanitárias**

*Recyclable Waste Management in Brazil and in the world: guidelines for post-pandemic events and health emergencies*

*Gestión de Residuos Reciclables en Brasil y en el mundo: directrices para eventos pospandemia y emergencias sanitarias*

**Júlia Ramos Protásio**

Mestre, UFSCAR, Brasil  
eng.juliaprotasio@gmail.com

**Katia Sakihama Ventura**

Professora Doutora, UFSCAR, Brasil  
katiasv@ufscar.br

**Mariana Sedenho de Moraes**

Mestre, UFSCAR, Brasil  
sedenhomariana@gmail.com

**RESUMO**

Durante eventos pandêmicos, a qualidade da gestão do setor de Resíduos Recicláveis Secos (RRS) é considerada essencial para garantir a destinação segura e sustentável frente aos desafios impostos. Diante do crescente número de casos durante a pandemia à Covid-19, agências nacionais e internacionais publicaram recomendações de modo a garantir a salubridade no setor, definindo estratégias para assegurar a saúde da população e dos trabalhadores. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi identificar as recomendações, estratégias e ações propostas por instituições, agências e entidades no âmbito nacional e internacional. O método da presente pesquisa foi desenvolvido de forma descritiva e exploratória, por revisão bibliográfica e análise documental, além da consulta a plataformas institucionais em meio digital. Os resultados obtidos a partir deste estudo estão apresentados em três tópicos: (I) a exposição dos desafios dos setores gestão de RRS durante a pandemia; (II) a apresentação das recomendações identificadas para a gestão de RRS, que abordou uma análise de todas as propostas pela literatura de agências nacionais e internacionais para este setor; e (III) a proposição de recomendações para a gestão de RRS em eventos pandêmicos. As diretrizes organizadas neste artigo visam subsidiar futuras pesquisas relacionadas à gestão de resíduos sólidos, orientar as administrações municipais e fornecer subsídio para futuras emergências sanitárias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Recicláveis. Covid-19. Recomendações.

**SUMMARY**

*During pandemic events, the quality of management of the Dry Recyclable Waste (DRW) sector is considered essential to ensure safe and sustainable disposal in the face of the challenges imposed. Faced with the growing number of cases during the Covid-19 pandemic, national and international agencies have published recommendations to ensure health in the sector, defining strategies to ensure the health of the population and workers. In this sense, the objective of this study was to identify the recommendations, strategies and actions proposed by institutions, agencies and entities at the national and international level. The method of this research was developed in a descriptive and exploratory form, through a bibliographic review and document analysis, in addition to consulting institutional platforms in digital media. The results obtained from this study are presented in three topics: (I) the exposure of the challenges of the DRW management sectors during the pandemic; (II) the presentation of the recommendations identified for the management of DRW, which included an analysis of all the proposals in the literature of national and international agencies for this sector; and (III) the proposition of recommendations for the management of DRW in pandemic events. The guidelines organized in this article aim to support future research related to solid waste management, to guide municipal administrations and provide support for future health emergencies.*

**KEYWORDS:** Recyclable Waste. Covid-19. Recommendations.

**RESUMEN**

*Durante eventos de pandemia, la calidad de la gestión del sector de Residuos Secos Reciclables (RSR) se considera fundamental para garantizar una disposición segura y sostenible ante los desafíos impuestos. Ante el creciente número de casos durante la pandemia de Covid-19, agencias nacionales e internacionales han publicado recomendaciones para garantizar la salud en el sector, definiendo estrategias para garantizar la salud de la población y los trabajadores. En este sentido, el objetivo de este estudio fue identificar las recomendaciones, estrategias y acciones propuestas por instituciones, agencias y entidades a nivel nacional e internacional. El método de esta investigación se desarrolló de manera descriptiva y exploratoria, a través de una revisión bibliográfica y análisis de documentos, además de la consulta de plataformas institucionales en medios digitales. Los resultados obtenidos de este estudio se presentan en tres temas: (I) la exposición de los desafíos de los sectores de gestión de RSR durante la pandemia; (II) la presentación de las recomendaciones identificadas para la gestión de la RSR, que incluyó un análisis de todas las propuestas en la literatura de agencias nacionales e internacionales para este sector; y (III) la propuesta de recomendaciones para el manejo de RSR en eventos pandémicos. Las directrices organizadas en este artículo tienen como objetivo apoyar futuras investigaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos, orientar a las administraciones municipales y brindar apoyo para futuras emergencias sanitarias.*

**PALABRAS CLAVE:** Residuos Reciclables. COVID-19. Recomendaciones.

## 1 INTRODUÇÃO

O início do surto pandêmico da Covid-19 em território brasileiro foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020, na capital de São Paulo, e se espalhou por todo seu território em poucas semanas (BRASIL, 2021). Para combater efetivamente o Covid-19, protocolos rígidos, como bloqueio e distanciamento social, foram impostos para serem respeitados, a fim de garantir a segurança e preservar vidas ao máximo possível.

Diante de emergências sanitárias, para prevenir e proteger a saúde humana durante qualquer surto de doenças infecciosas, garantir o abastecimento seguro de água potável, gerenciamento de resíduos sólidos, saneamento adequado e condições higiênicas de habitação são essenciais (OMS, 2020), pois essas medidas possuem grande importância profilática nas ações de combate à doença (FIGUEIRA; SILVA; FIGUEIREDO FILHO, 2021).

A crise causada pelo vírus da SARS-CoV2 testou a capacidade dos sistemas de gestão de resíduos municipais nos países (SINGH *et al.*, 2022) e impactou consideravelmente a qualidade e a quantidade dos resíduos gerados em municípios de diversos portes (HANTOKO *et al.*, 2021). Assim, o surto destacou falhas ao longo da cadeia de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos de serviços de saúde e residências com doentes, o que pode ter contribuído na propagação da Covid-19 por transmissão secundária (SINGH, *et al.*, 2022).

Diante do perigo eminente para cada colaborador atuante neste serviço essencial, a parte mais frágil envolvida no setor de resíduos sólidos durante a pandemia são os trabalhadores da coleta dos resíduos sólidos, principalmente os catadores de recicláveis, que estão em alto risco pelo contato direto com materiais potencialmente contaminados (SINGH *et al.*, 2022). Dessa forma, agências nacionais e internacionais propuseram recomendações no setor, objetivando garantir a segurança e reduzir a propagação do vírus a fim de garantir o funcionamento deste serviço essencial diante do agravamento e disseminação da doença.

Apesar da continuidade dos serviços de coleta, durante os meses de março a maio de 2020, a coleta de resíduos sólidos domiciliares sofreu uma redução em 22 capitais brasileiras, período o qual as evidências científicas sobre a capacidade de disseminação viral por meio de materiais e superfícies aumentavam. Nesse contexto, adaptações foram implementadas, como a formulação de planos de contingência e ajustes operacionais na coleta, incluindo a utilização de substâncias sanitizantes, a adoção de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a vacinação dos trabalhadores de serviços essenciais de saúde e a implementação de novos protocolos de gestão (PROTÁSIO; MORAIS; VENTURA, 2021).

Próximo ao fim do decreto da emergência sanitária à Covid-19, anunciado em 5 de maio de 2023 (OPAS, 2023), a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou o desenvolvimento Iniciativa de Preparação e Resiliência para Ameaças Emergentes (PRET), em 24 de abril de 2023. A nova estratégia visa orientar os países a se prepararem melhor para futuras pandemias, e apresenta diretrizes relativas ao planejamento integrado de resposta a qualquer vírus respiratório com potencial de se transformar em uma ameaça global (NUNES, 2023).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), a iniciativa surge com o intuito de que os países se preparem operacionalmente para enfrentar ameaças de doenças infecciosas através de planos de preparação personalizados que possam ser acionados a qualquer momento. Isso inclui melhorias na coordenação e colaboração entre diferentes setores, com iniciativas de Preparação, Prevenção e Resposta (PRET), as quais não devem se restringir ao

setor da saúde. Dado que as emergências de saúde têm impacto em múltiplos setores, os esforços de preparo e resposta devem abranger diversas áreas, disciplinas e patógenos (NUNES, 2023).

Desta forma, a presente pesquisa incorpora os conhecimentos derivados de abordagens e ferramentas adquiridas durante a pandemia da Covid-19 e outras emergências de saúde pública recentes, de modo a definir estratégias e recomendações para orientar o setor de resíduos sólidos recicláveis (RRS) a se preparar melhor para futuras situações epidêmicas e/ou emergências sanitárias.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo desta pesquisa foi identificar as recomendações, estratégias e ações propostas por instituições, agências e entidades no âmbito nacional e internacional, com vistas à gestão apropriada de Resíduos Recicláveis Secos (RRS) no contexto da pós-pandêmico da Covid-19.

## **3 MÉTODO DE ANÁLISE**

A presente pesquisa foi desenvolvida de forma descritiva e exploratória por meio de levantamento bibliográfico, visando a descrição minuciosa da gestão de RRS durante a pandemia da Covid-19 e no período pós-pandêmico, com enfoque nos planos de intervenção para o setor de resíduos recicláveis secos, incluindo os trabalhadores formais e informais do setor.

A abordagem do trabalho foi do tipo qualitativa e quantitativa, que são fundamentais ao maior desenvolvimento da Ciência, sendo que ambas as pesquisas apresentam diferenças com pontos fracos e fortes, mas os elementos fortes de uma complementam às fraquezas da outra (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

### **3.1 Etapa 1 – Análise documental**

Para o levantamento dos impactos e desafios causados pela Covid-19 na gestão de resíduos sólidos no Brasil e em outros países, foram utilizados operadores booleanos “AND –E” e “OR –OU” para as seguintes palavras-chave, inseridas também na língua inglesa: Covid-19; resíduos sólidos; resíduos sólidos urbanos; resíduos sólidos domiciliares; resíduos recicláveis; catadores; vulnerabilidade; impactos; protocolos e manuais sanitários; Brasil; Belo Horizonte; Curitiba; São Paulo.

As principais bases de dados e informações foram os Portais de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Scopus*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, Organização Mundial da Saúde (OMS), *Science Direct*, *Google Scholar*, *Web of Science*, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Google acadêmico, livros disponíveis na biblioteca virtual da Universidade Federal de São Carlos.

Também foram consultados endereços eletrônicos de instituições públicas e de Organizações Não Governamentais (ONGs), legislações e decretos, contemplando artigos de pesquisa e manuais recentes disponíveis sobre resíduos sólidos e Covid-19 no contexto definido. Os países das agências estudadas foram América Latina, Estados Unidos, Europa, Índia, China, Reino Unido, como a Organização das Nações Unidas (ONU), em razão da disponibilidade de

informações. No Brasil, utilizou-se de fontes que abordavam um panorama nacional e de algumas cidades ou estados com informações pertinentes ao foco deste artigo. A revisão de literatura sobre o tema abrangeu o período de fevereiro de 2020 a julho de 2023.

Por se tratar de um tema em evolução por conta da variabilidade viral, a condução de estudos e pesquisas no âmbito dos Resíduos Sólidos enfrentou obstáculos durante a pandemia, devido à dificuldade de aquisição de dados (NAUGHTON, 2020), o que foi observado no contexto nacional.

De acordo com o levantamento e análise documental, observou-se que os municípios brasileiros de Belo Horizonte (MG), Curitiba (PR) e São Paulo (SP) apresentaram maior conjunto de informações sobre os procedimentos e protocolos elaborados no tema. Isto definiu tais localidades como objeto de estudo, entre outras, a partir dos seguintes critérios: I) Disponibilidade de dados e informações que representem a realidade dos municípios sobre RRS associado à Covid-19 e protocolos de segurança no manejo de resíduos sólidos; II) Confiabilidade na fonte bibliográfica consultada; III) Existência de estudos sobre as capitais brasileiras e alguns países, a partir da diversidade social, ambiental e econômica; (IV) respostas rápidas frente à emergência sanitária da Covid-19; (V) município inserido em região metropolitana; (VI) valorização e melhoria no setor de RRS.

As perguntas norteadoras deste artigo foram I) Quais foram as adaptações necessárias ao setor de RRS na pandemia?, e II) Quais foram as ações realizadas e implementadas pelos gestores públicos municipais e estaduais para garantir a segurança de pessoal operacional na coleta de RRS?

### **3.2 Etapa 2 - Identificação das Ações e Iniciativas de segurança sanitária para o Setor dos RRS**

Com o objetivo de apontar medidas efetivas ao aumento da segurança sanitária para a equipe de operação da coleta e reciclagem de RSS, identificaram-se recomendações para a gestão segura dos RRS em situação de pandemia, sugeridas por agências nacionais e internacionais no setor de RRS e segurança sanitária.

Destaca-se que foi durante este período inicial da pandemia que os órgãos de limpeza urbana, cooperativas e associações e empresas do setor saneamento começaram a tomar iniciativa sobre as primeiras medidas de prevenção de riscos e como proceder às atividades de coleta seletiva (DIAS *et al.*, 2020), sendo consideradas as recomendações de agências nacionais e internacionais a partir do ano de 2020.

A fim de mitigar os efeitos socioeconômicos e ambientais decorrentes da gestão de resíduos durante a pandemia de Covid-19, foi necessário abranger todos os componentes do sistema, incluindo a geração, coleta, transporte, reciclagem, tratamento, aproveitamento de recursos recuperados e destinação final de resíduos (YOU; SONNE; OK, 2020), ou seja, as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos como preconiza o artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305) (BRASIL, 2010).

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Desafios da Gestão de Resíduos Durante a Pandemia**

No Brasil, observou-se impactos causados pela mutação do vírus e pelas chamadas “ondas” de contágio. Isto ocasionou mudanças dos sintomas da Covid-19 à medida que novas

variantes do vírus SARS-CoV-2 surgiam desde o início da pandemia. No Brasil, ocorreram, pelo menos, cinco variantes de preocupação, consideradas mais transmissíveis e com maior risco de levar a casos de gravidade: alfa, beta, gama, delta e ômicron. Além disso, também foram identificadas a presença de variantes recombinantes do SARS-CoV-2. Essas variantes surgem quando um indivíduo é simultaneamente infectado por duas ou mais cepas do vírus, resultando na combinação de material genético das diferentes variantes (INSTITUTO BUTANTAN, 2022).

Apesar de medidas preventivas como o uso de máscaras, quarentenas, distanciamento social e vacinação, a quantidade de casos continuava a aumentar devido a mutações e/ou combinações que fornecem ao vírus vantagens seletivas, que contribui para aumentar a transmissibilidade ou a capacidade de evadir a resposta imune do hospedeiro (SALLAS *et al.*, 2021). Além disso, o alto tempo de permanência do vírus em diferentes superfícies aumentava as chances de transmissibilidade (WIEGO, 2020).

Nesse sentido, dentre os muitos setores afetados pela Pandemia da Covid-19, os Resíduos Sólidos, ainda que seja considerado como serviço essencial, foi consideravelmente afetado. As medidas de distanciamento social influenciaram na redução da geração de resíduos sólidos devido ao fechamento de instituições de ensino e locais de trabalho, mas transferiram parte dessa geração para as residências (SINGH *et al.*, 2022; NAUGHTON, 2020). Segundo os mesmos autores, a pandemia gerou desemprego em massa, o que pode ter impactado na redução do poder aquisitivo e possivelmente na geração de resíduos entre os desempregados.

A presença de qualquer fonte potencialmente transmissora do vírus SARS-CoV-2 entre os resíduos sólidos recolhidos em locais com casos confirmados de Covid-19, seja em serviços de saúde ou em domicílios, coloca em risco a saúde dos profissionais envolvidos na gestão de resíduos (SINGH *et al.*, 2022; KULKARNI; ANANTHARAMA, 2020), sendo a gestão de resíduos sólidos considerada primordial durante uma situação de pandemia, em razão do aumento do risco de transmissão e a influência na geração de resíduos domésticos.

Do mesmo modo, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos trabalhadores que manuseiam esses resíduos deve ser obrigatório e reforçado. Portanto, os gestores urbanos responsáveis pela gestão da coleta e tratamento de resíduos sólidos devem desenvolver diretrizes e procedimentos para implementação durante a pandemia, com ênfase nas recomendações para redução da quantidade de resíduos gerados, periodicidade da coleta, medidas de proteção e destinação final (SILVA *et al.*, 2020).

Considerando que os Resíduos Sólidos resultantes de domicílios e instalações de quarentena, com casos suspeitos ou positivos de Covid-19 são fonte potencial de infecção (LUHAR; LUHAR; ABDULLAH, 2022), diversos órgãos governamentais brasileiros optaram por suspender parcial ou integralmente os serviços de coleta seletiva durante os estágios iniciais da pandemia, aguardando a formulação de soluções que permitissem uma gestão adequada da situação. Em decorrência dessa medida, algumas localidades isolaram resíduos com potencial de reciclagem até que procedimentos seguros de manuseio fossem estabelecidos. Entretanto, a grande maioria dos municípios enfrentou a impossibilidade de efetuar a coleta, o que resultou no encaminhamento destes resíduos para aterros ou depósitos de resíduos (CEMPRE, 2021).

Em cenários de crise, é perceptível um aumento no número de trabalhadores envolvidos na atividade de coleta de materiais recicláveis, uma tendência atribuída à aumento do desemprego e à capacidade dessa ocupação de proporcionar um limiar mínimo de subsistência, viabilizando a sobrevivência durante períodos de adversidade (DIAS *et al.*, 2020). Esses trabalhadores desempenham um papel fundamental na consolidação da cadeia de reciclagem

no Brasil, sendo sua atuação de caráter essencial no que concerne à gestão dos resíduos sólidos recicláveis, movimentando milhares de toneladas de materiais anualmente (CEMPRE, 2021).

A potencial emergência de outras pandemias no futuro representa uma ameaça significativa à ênfase tradicional na hierarquia de gestão de resíduos, que destaca a importância da redução, reutilização e reciclagem. Portanto, avaliar a sustentabilidade do setor de RRS em situação de pandemia ou emergência sanitária viral se torna fundamental para aprimorar a capacidade do sistema de gestão de resíduos em se ajustar às características ambientais específicas da região ou situação (MAHYARI *et al.*, 2022).

O Quadro 1 ilustra os principais desafios observados da gestão de RRS, em destaque para os enfrentados preliminares e durante a pandemia, assim como os previstos e identificados como desafios no Pós-Pandemia.

Quadro 1 - Desafios Preliminares e Pós-Pandemia observados em literatura sobre a Reciclagem em eventos pandêmicos

| <b>Desafios Preliminares e Durante a Pandemia</b>   | <b>Desafios Pós-Pandemia</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Presença da variabilidade viral e desconhecimento inicial dos protocolos de segurança</li><li>• Uso e manutenção de medidas preventivas para segregação de resíduos sólidos</li><li>• Implantação de medidas desconectadas da coleta seletiva pela possibilidade da presença viral</li><li>• Ocorrência de afastamento de pessoal em condição de risco</li><li>• Redução da renda dos catadores de recicláveis</li><li>• Manter catadores informais longe de lixões e aterros sanitários, onde não havia controle ou noções do risco de contaminação pelo vírus da Covid-19</li><li>• Aumento do número de catadores em função do desemprego, acentuado pela pandemia</li><li>• Incentivar a população a seguir com práticas recicláveis, mesmo em situação de emergência sanitária, seguindo protocolos de segurança</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manutenção da segregação de resíduos sólidos com segurança para o gerador e responsável da coleta</li><li>• Alta rotatividade de mão de obra</li><li>• Garantia do serviço de coleta seletiva</li><li>• Manter medidas de segurança de higienização preventivas, mesmo com a redução de casos e mortes causados pela Covid-19</li><li>• Manter o interesse em desenvolver medidas inovadoras para melhorar a segurança sanitária no setor</li><li>• Manter os catadores informais longe de lixões e aterros sanitários, por estes ainda serem locais impróprios e de risco para estes trabalhadores.</li><li>• Promover práticas de educação ambiental para incentivar o crescimento de práticas de reciclagem entre a população e empresários</li></ul> |

Fonte: Própria autoria, 2023

Reconhecendo a importância de manter o setor de RRS em funcionamento como um serviço essencial em situação de Pandemia ou Emergência Sanitária Viral, agências nacionais e internacionais de notável influência iniciaram a elaboração de documentos que propuseram diretrizes e protocolos visando assegurar a integridade sanitária do setor. A divulgação destes documentos desempenhou um papel crucial como fonte de orientação para gestores e líderes envolvidos no âmbito do RRS, garantindo, assim, a operacionalidade do setor e a garantia da segurança dos trabalhadores inseridos em sua cadeia produtiva.

#### **4.2 Identificação de Diretrizes para Resíduos Sólidos Recicláveis devido à Covid-19**

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos durante a pandemia de Covid-19 acarretou riscos inerentes para os profissionais envolvidos no manuseio destes, intensificando a disseminação do vírus. Portanto, a principal recomendação foi atentar-se aos procedimentos e diretrizes relacionados ao manuseio seguro à Covid-19, a fim de mitigar o perigo de propagação do vírus para o ambiente circundante entre as instalações médicas, as comunidades e as áreas públicas (HANKOTO *et al.*, 2021).

A fim de responder a estas tendências, agências internacionais e nacionais propuseram diretrizes para a prática segura da gestão de sólidos urbanos. Para que essas medidas fossem implementadas corretamente, todas as partes envolvidas do setor de RRS deveriam contribuir (EUROPEAN COMMISSION, 2020; UNEP, 2020; OSHA, 2020; DEFRA, 2020).

A partir do levantamento sistemático realizado pelas autoras nessa etapa, as principais recomendações nacionais e internacionais identificadas para Resíduos Recicláveis estão pontuadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Diretrizes identificadas ao manejo de RRS de 2020

| Diretrizes para RRS   | Instituições                              |   |
|---|---|---|
|   | Internacionais                            | Nacionais   |
| Classificação a coleta dos RRS como serviço essencial                           | ISWA, UNEP, EC                            | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo   |
| Redução do nível de importância da coleta dos RRS em relação aos RDO e RSS      | DEFRA, CPCB                               |   |
| Tratamento dos RRS como RDO caso o morador estar contaminado pela Covid-19      | US EPA                                    | ABES, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, Prefeitura de Curitiba, ORIS                     |
| Restrição da entrada de catadores informais em aterros                          | UNEP, OPAS                                | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo   |
| Identificação de RRS em caso estar potencialmente infectados por Covid-19       | ISWA, UNEP, EC, CPCB                      |   |
| Disposição de EPI adequados para todos os catadores do setor de RRS             | ISWA, UNEP, EC, CPCB, WIEGO, US EPA, CPCB | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS, ABES    |
| Recomendações de distanciamento social entre os catadores                       | UNEP, EC, WIEGO, OPAS                     | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS, ABRELPE |
| Higienização constante de superfícies e equipamentos                            | ISWA, UNEP, EC, CPCB, WIEGO, US EPA, CPCB | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS          |
| Higienização os RRS antes dos catadores os manusearem                           | US EPA                                    | Prefeitura de Belo Horizonte, ORIS  |
| Instauração de quarentena dos RRS antes do manejo de segregação pelos catadores | ISWA, UNEP                                | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS, ABES    |
| Compensação financeira para os catadores  | WIEGO                                     | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo   |
| Afastamento de catadores que se enquadrem nos grupos de risco                   | OSHA, UNEP, WIEGO                         | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS, ABRELPE |
| Higienização dos RRS antes do morador realizar a entrega para a coleta seletiva |   | Prefeitura de Belo Horizonte, ORIS  |
| Promoção de treinamos e difusão de informação acerca da prevenção da Covid-19   |   | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, Prefeitura de São Paulo, COVISA-SP, Prefeitura de Curitiba, ORIS, ABRELPE |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Instauração de boa ventilação nas instalações de trabalho            |  | CNMP, COVISA-SP  |
| Suspensão da coleta nos primeiros momentos da pandemia               |  | ABES, CNMP   |
| Oferecimento de materiais e estrutura para higienização para as mãos |  | CNMP, Prefeitura de Belo Horizonte, COVISA-SP, ORIS, ABES, ABRELPE |

Nota: Instituições: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES); Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); Central Pollution Control Board (CPCB); Centro de Vigilância em Saúde (COVISA); Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP); Department for Environment Food and Rural Affairs – Government of United Kingdom (DEFRA); European Commission (EC); Observatório de Reciclagem Inclusiva e Solidária (ORIS) Occupational Safety and Health Administration (OSHA); Organização Pan-Americana De Saúde (OPAS); United Nations Environment Programme (UNEP); United States Environmental Protection Agency (US EPA); Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO).

Fonte: Protásio (2022).

É possível observar que as agências nacionais e internacionais propuseram ações comuns entre si, o que se pode concluir que estas foram consideradas medidas efetivas e seguras para o combate à Covid-19 na gestão de RRS (Quadro 1). Entretanto, foram poucas as agências nacionais que trataram especificamente dos RRS, sendo encontradas majoritariamente informações referentes ao manejo de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e resíduos de serviços de saúde (RSS), inferindo-se um menor nível de importância dada à coleta dos RRS em relação aos RDO e RSS. Essas divergências podem ter ocorrido por razões culturais, opiniões de especialistas daquela localização, evidências científicas que faziam sentido naquele momento para adotar aquela medida, ou definição de níveis de prioridades diferentes em tomadas de ações.

Apesar de diversas agências nacionais e internacionais terem divulgado medidas em relação aos resíduos sólidos, a disponibilidade de informações relacionadas sobretudo à reciclagem, produção e composição dos RRS apresentaram grande deficiência. Esses dados apresentaram valor substancial para abordar prontamente as indagações centrais das pesquisas tão urgentes no início do surto pandêmico, permitindo a identificação precoce de desafios e potenciais soluções (NAUGHTON, 2020).

Conforme observado por Protásio, Morais e Ventura (2021), a pandemia evidenciou a falta de dados recentes uniformizados sobre resíduos sólidos e sua limitada disponibilidade em plataformas digitais, o que dificultou uma análise abrangente dos dados ao longo do tempo de estudo, limitando-a ao início da crise.

Desta forma, uma solução para evitar este problema no futuro é a formulação, publicação e orientação de leis e políticas nas esferas municipais, estaduais e federal, além da divulgação de dados relacionados à coleta de resíduos sólidos em sítios eletrônicos de maneira contínua, de modo a se obter um banco de dados. Conforme Roy *et al.* (2021), um banco de dados sobre a geração de resíduos e gestão de resíduos em períodos pré-pandêmicos e pandêmicos é de grande relevância para prever a geração de resíduos e preparar uma gestão de resíduos eficaz para qualquer futuro surto de pandemia.

Além disso, a coleta de informações detalhadas pode proporcionar uma base sólida para a adaptação diante das características altamente dinâmicas e mutáveis de cada crise pandêmica, por meio da aplicação de modelagem dinâmica e análise de situação. Esse processo pode incluir o mapeamento das fontes de geração de resíduos, oferecendo um substrato fundamental para identificar mudanças nos fluxos de resíduos, o que, por sua vez, pode fomentar a inovação e melhorar a eficiência no tratamento de resíduos (MAHYARI, *et al.* 2022).

#### 4.3 Proposta de Recomendações para a Gestão de Resíduos Recicláveis em Situação de

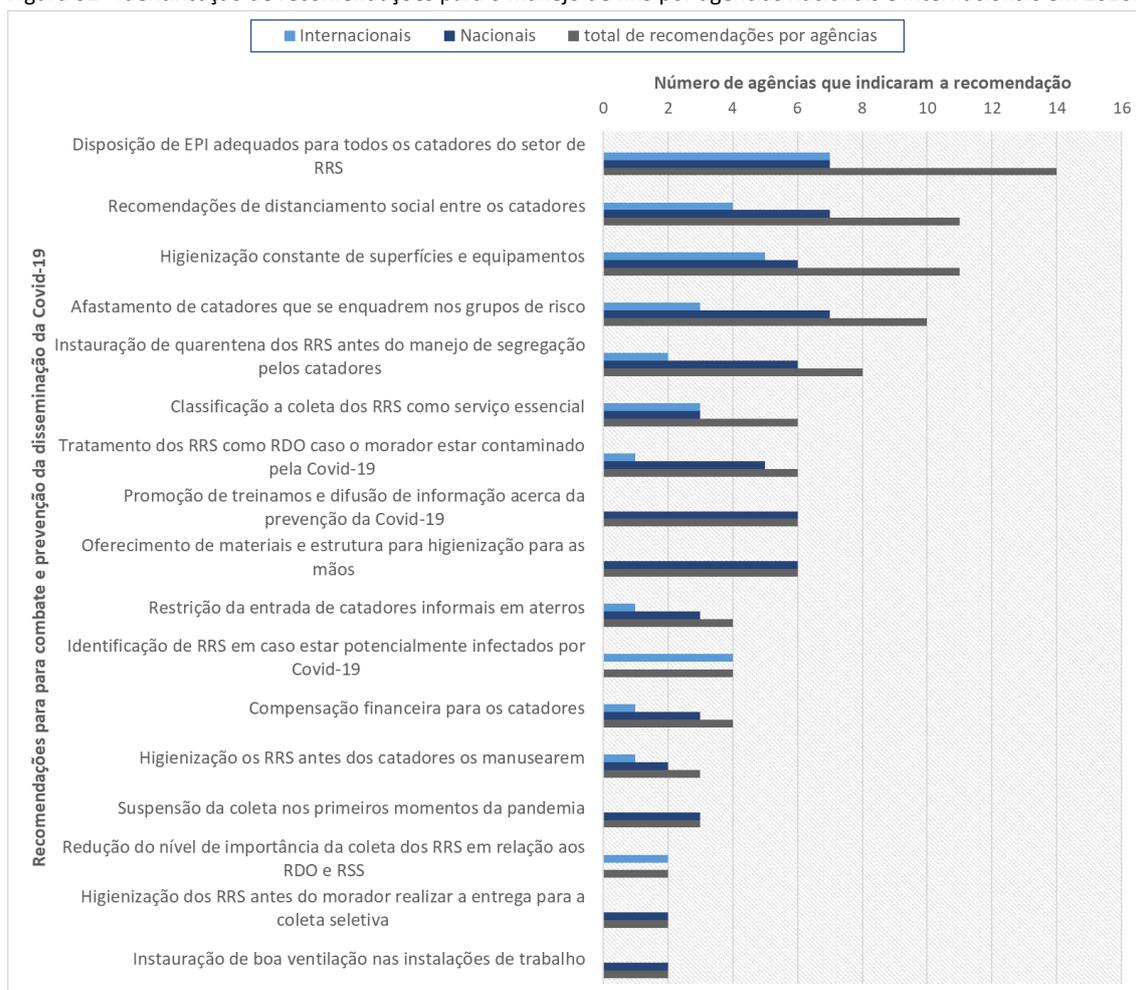
**Pandemia ou Emergência Sanitária Viral**

Como resultado adicional deste estudo, foram propostas 20 recomendações para a Gestão de RRS em situação de Pandemia. Estas recomendações foram elaboradas com o objetivo de servir como um instrumento de orientação em situações de emergência similares às enfrentadas durante a crise sanitária da Covid-19. Dentro do conjunto de vinte recomendações, no qual foram agrupadas sob três eixos distintos de atuação: Planejamento, Gerenciamento Operacional e Ações Socioeducativas.

A importância desse tipo de instrumento também é destacada pela OMS, que reforça sobre a necessidade da preparação operacional dos países para enfrentar doenças infecciosas em futuras situações de epidemias e pandemias, com planos personalizados que promovam a coordenação intersetorial (NUNES, 2023).

Assim, a Figura 01 apresenta de forma ilustrativa as recomendações para o manejo de RRS por agências nacionais e internacionais em 2020, observando também o valor somado de menções totais de agências, em ordem das recomendações mais citadas para as menos citadas.

Figura 01 - Identificação de recomendações para o manejo de RRS por agências nacionais e internacionais em 2020.



Fonte: Elaboração própria com base em Protásio (2022).

As recomendações referentes a promoção de treinamentos e à difusão de informação acerca da prevenção da Covid-19, Instauração de boa ventilação nas instalações de trabalho e oferecimento de materiais e estrutura para higienização para as mãos não foram explicitamente

identificadas nas literaturas publicadas por agências internacionais voltadas para o setor de resíduos sólidos e RRS. Acredita-se que essas recomendações tenham sido comunicadas por meio de outros canais, uma vez que foram amplamente divulgadas como medidas de mitigação para conter a propagação da Covid-19 em ambientes de trabalho.

Pode-se considerar que as recomendações mais frequentemente citadas entre as agências como aquelas de maior relevância para implementação. Após a leitura dos materiais, das recomendações e das práticas adequadas em Belo Horizonte, Curitiba e São Paulo, o compêndio de informações encontra-se listado no Quadro 03, cuja listagem foi organizada por tipo de ações nos seguintes grupos: Planejamento, Gerenciamento e Ações Socioeducativas.

Ao total foram 20 recomendações, das quais 8 (40%) estão em Gerenciamento, 6 (30%) estão em Planejamento e 6 (30%) em Ações Socioeducativas. Essas iniciativas podem servir de ferramenta de controle e vigilância da segurança da gestão de RRS em situações emergenciais sanitárias e também no período pós-pandêmico à Covid-19.

Quadro 03 - Recomendações para a segurança da gestão de RRS em situação de pandemia ou Emergência Sanitária

| <b>Grupo de Gestão</b>       | <b>Iniciativa</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Gerenciamento</b>         | Disposição de EPI para garantir a segurança sanitária contra a doença   |
|                              | Promoção de distanciamento social entre os colaboradores  |
|                              | Implantação da higienização na limpeza dos equipamentos e superfícies com maior frequência                    |
|                              | Realização de quarentena dos Resíduos Recicláveis antes do manejo pelos colaboradores                         |
|                              | Oferecimento de materiais para higienização das mãos para os colaboradores                                    |
|                              | Higienização dos Resíduos Recicláveis após a coleta   |
|                              | Ventilação ampla nas instalações de trabalho fechadas ou não arejadas   |
|                              | Manutenção dos serviços de coleta seletiva em momentos de quarentena mais rígida                              |
| <b>Planejamento</b>          | Afastamento de trabalhadores nos grupos de risco da doença e/ou com sintomas gripais/virais.                  |
|                              | Incentivo/adaptação da coleta seletiva como serviço essencial   |
|                              | Restrição do acesso de catadores informais aos aterros  |
|                              | Implantação de algum tipo de compensação ou apoio financeiro para os Catadores                                |
|                              | Criação de protocolo específico ou instrumento orientativo para a gestão de resíduos recicláveis na pandemia  |
|                              | Classificação dos colaboradores do setor de resíduos recicláveis como grupo prioritário para a vacinação      |
| <b>Ações Socioeducativas</b> | Recomendação de não segregar os materiais recicláveis se o morador estiver contaminado/com suspeita da doença |
|                              | Treinamento para os colaboradores sobre medidas de prevenção da doença  |
|                              | Estabelecimento de protocolos para garantir a segurança entre pessoas/funcionários/colaboradores              |
|                              | Realização e divulgação de informações atualizadas sobre a doença para os colaboradores                       |
|                              | Promoção de ações de educação ambiental na pandemia para a População  |
|                              | Promoção de educação ambiental em eventos de emergência sanitária para a População                            |

Fonte: Protásio (2022).

Nesse cenário, o administrador público local tem a oportunidade de viabilizar iniciativas de aprimoramento na gestão de resíduos sólidos e higiene urbana por meio das opções de financiamento do governo federal, as quais podem ser consultadas nos sites dos Ministérios do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Além disso, a busca por colaborações com entidades de pesquisa e a promoção de estudos conjuntos podem ampliar as vias de participação da comunidade (PROTÁSIO; MORAIS; VENTURA, 2021).

A pandemia à Covid-19 trouxe consigo desafios imprevistos para os sistemas de gestão de resíduos. Além desses desafios, a crise sanitária se configurou como uma oportunidade para aprimorar e incrementar a flexibilidade dos sistemas impactados, vista como capacidade de adaptação. Desta forma, tornou-se urgente estudar e implantar estratégias que assegurem a continuidade do sistema de gestão em consonância com os preceitos do desenvolvimento sustentável, a fim de adequar a abordagem de gestão às condições epidêmicas que influenciam o cenário de resíduos sólidos, em especial os recicláveis (MAHYARI *et al.*, 2022).

## 5 CONCLUSÃO

Em março de 2020, o surto à Covid-19 gerou pânico quanto à condução da emergência sanitária adequada no Brasil. Isso desencadeou procedimentos de estagnação e coleta parcial dos resíduos sólidos recicláveis no país, gerando consequências sociais, econômicas e ambientais para o setor.

Com o controle da Covid-19, ressalta-se a premente necessidade de estabelecer planos de contingência destinados a lidar com futuras emergências sanitárias. A capacidade de adaptação a uma situação de emergência sanitária viral se revelou como uma exigência fundamental para os sistemas, e uma compreensão minuciosa dos desafios que emergiram neste período pode orientar na seleção das estratégias de adaptação mais apropriadas no futuro.

A implementação de tais planos é fundamental para prevenir cenários de desordem e a interrupção integral de serviços essenciais, com particular destaque para o setor de Resíduos Sólidos Urbanos, em especial o segmento relacionado aos Resíduos Recicláveis.

Entre os municípios brasileiros com maior disponibilidade de dados em meio digital, sobre plano de emergência sanitária da Covid-19 com nível de metrópole em nível nacional e histórico na valorização e melhoria no setor de RRS, destacaram-se Belo Horizonte (MG), Curitiba (PR) e São Paulo (SP). Desta forma, cabe estudo detalhado nestas localidades quanto às 20 recomendações propostas. Os grupos de Planejamento, Gerenciamento e Ações Socioeducativas podem ser expandidos, bem como as iniciativas preliminares podem ser diversificadas a partir da análise em outros municípios brasileiros, inclusive aqueles que não estejam organizados em metrópole.

As recomendações organizadas neste artigo podem subsidiar futuras pesquisas, no sentido de identificar municípios preparados para enfrentar emergências sanitárias no pós-pandemia para a gestão de Resíduos Recicláveis. Neste sentido, é desejável que os gestores públicos empreguem os resultados deste estudo como subsídio na concepção de estratégias e na implementação de planos ou medidas de contingência. Isso visa aprimorar sua preparação e capacidade de resposta a situações de pandemia ou Emergência Sanitária Viral, e é uma tendência que está em fase de desenvolvimento internacionalmente com o grupo PRETT da OMS.

A principal contribuição deste artigo foi elencar, de forma pioneira, iniciativas para controle e monitoramento de medidas preventivas à gestão de RRS em casos de emergência sanitária e em situações de pandemia, especialmente nos eixos planejamento, gerenciamento e ações socioeducativas. Desta forma, o poder público pode estabelecer políticas públicas, adotando essas iniciativas como indicadores preliminares de monitoramento, podendo incorporar outras ao longo do tempo.

## Agradecimentos

As autoras agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior Brasil (CAPES) -Código de Financiamento 001.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Recomendações ABRELPE para a Gestão de Resíduos Sólidos durante a Pandemia de Coronavírus (COVID-19)**. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/abrelpe-no-combate-a-covid-19/>. Acesso em 06 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESGOTO E SANEAMENTO (ABES). **Recomendações para a Gestão de Resíduos em Situação de Pandemia por Coronavírus (Covid-19)**. Rio de Janeiro: ABES, 2020. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?p=33224>. Acesso em 06 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 122, n. 147, p. 3-84, 3 ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 06 set. 2023.

CENTRAL POLLUTION CONTROL BOARD OF INDIA (CPCB). **Guidelines for Handling, Treatment and Disposal of Waste Generated during Treatment/Diagnosis/Quarantine of Covid-19 Patients**. Delhi: CPCB, 2020. Disponível em: <https://cpcb.nic.in/covid-waste-management/>. Acesso em 11 ago. 2023.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Impactos da Covid-19 na gestão de resíduos sólidos no Brasil**. CEMPRE, 2021. Disponível em: <https://ciclossoft.cempre.org.br/impactos-covid19>. Acesso em 06 set. 2023.

CERQUEIRA, Bernadete N.; DAYRELL, Patrícia. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH). **Revista SLU**. 1 ed. Março/2021. Disponível em: [https://issuu.com/slubh/docs/revista\\_slu\\_-\\_mar\\_o\\_de\\_2021](https://issuu.com/slubh/docs/revista_slu_-_mar_o_de_2021). Acesso em: 06 set. 2023.

CNN. Veja quais países iniciaram a vacinação contra a Covid-19; Brasil está fora. **CNN Brasil**, São Paulo, 24 dez. 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/quais-os-paises-que-ja-comecaram-a-vacinacao-contra-a-covid19/#:~:text=A%20primeira%20pessoa%20a%20ser,Coventry%2C%20regi%C3%A3o%20central%20da%20Inglaterra.&text=A%20Su%C3%AD%C3%A7a%20foi%20o%20primeiro,imunizante%20recebeu%20a%20aprova%C3%A7%C3%A3o%20plena>. Acesso em: 06 set. 2023.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT FOOD AND RURAL AFFAIRS – GOVERNMENT OF UNITED KINGDOM (DEFRA). **Guidance on Prioritizing Waste Collection Services during Coronavirus (COVID-19) Pandemic**. Reino Unido: DEFRA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/coronavirus-covid-19-advice-to-local-authorities-on-prioritising-waste-collections/guidance-on-prioritising-waste-collection-services-during-coronavirus-covid-19-pandemic>. Acesso em: 06 set. 2023.

DIAS, S.; ABUSSAFY, R.; GONÇALVES, J.; MARTINS, J. P. **Impactos da pandemia de COVID-19 sobre reciclagem inclusiva no Brasil**. Belo Horizonte: WIEGO, 2020. Disponível em: [https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/Impacts%20of%20the%20COVID-19%20Pandemic%20on%20Inclusive%20Recycling%20in%20Brazil%20Portuguese%20for%20web\\_1.pdf](https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/Impacts%20of%20the%20COVID-19%20Pandemic%20on%20Inclusive%20Recycling%20in%20Brazil%20Portuguese%20for%20web_1.pdf). Acesso em: 06 set. 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **Waste management in the context of the coronavirus crisis**. Geneva: European Commission, 2020. Disponível em: [https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2020/06/EU\\_Waste%20Management%20guidance.pdf](https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2020/06/EU_Waste%20Management%20guidance.pdf)

>. Acesso em: 06 set. 2023.

FEHR, Anthony R. PERLMAN, Stanley. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. In: MAIER Helena Jane(org), Erica BICKERTON (org), Paul BRITTON (org). **Coronaviruses**, p. 1-23, 2015.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HANTOKO, Dwi; XIAODING, Li; PARIATAMBY, Agamuthu; YOSHIKAWA, Kunio; HORTTANAINEN, Mika; YAN, Mi . Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. **Journal of Environmental Management**, p. 112140, 2021. Disponível em: <[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721002024?casa\\_token=wgnpls1vgOEAAAAA:wKg3VKFBdxk3WIDVjF6ESwf\\_CT8Bz\\_4EfJT6ZcOBuEAjglvow8xcY9keDpHnE\\_LJ7PuDDYdii37](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721002024?casa_token=wgnpls1vgOEAAAAA:wKg3VKFBdxk3WIDVjF6ESwf_CT8Bz_4EfJT6ZcOBuEAjglvow8xcY9keDpHnE_LJ7PuDDYdii37)>. Acesso em 06 set. 2023.

INSTITUTO BUTANTAN. Conheça os sintomas mais comuns da ômicron e de outras variantes da Covid-19. **Instituto Butantan: Ciência**. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/noticias/conheca-ossintomas-mais-comuns-da-omicron-e-de-outras-variantes-da-covid-19>>. Acesso em 29 jul. 2023.

KULKARNI, B. N.; ANANTHARAMA, V. Repercussions of Covid-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities. **Science of the Total Environment**, v. 743, p. 140693, 2020. Disponível em: <[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720342157?casa\\_token=GqTWYk\\_2lgcAAAAA:yuNt7KW1P98By46jwVWHul1LE4fMy\\_1ofCDEg6qzvzxl8EA7AUFHPb421i3iItJ9F9g7uAVrQgFd](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720342157?casa_token=GqTWYk_2lgcAAAAA:yuNt7KW1P98By46jwVWHul1LE4fMy_1ofCDEg6qzvzxl8EA7AUFHPb421i3iItJ9F9g7uAVrQgFd)>. Acesso em: 06 set. 2023.

LUHAR, Ismail; LUHAR, Salmabanu; ABDULLAH, Mohd Mustafa Al Bakri. Challenges and impacts of COVID-19 pandemic on global waste management systems: A Review. **Journal of Composites Science**, v. 6, n. 9, p. 271, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2504-477X/6/9/271>>. Acesso em: 06 set. 2023.

NAUGHTON, C. C. Will the Covid-19 pandemic change waste generation and composition: The need for more real-time waste management data and systems thinking. **Resources, Conservation, and Recycling**, v. 162, p. 105050, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7365094/>>. Acesso em:06 set. 2023.

NUNES, Bethânia. OMS lança estratégia para preparar países contra novas pandemias. **Metrópoles**, Distrito Federal, 26 abr. 2023. Disponível em: <https://www.metropoles.com/saude/oms-lanca-estrategia-para-preparar-paises-contra-novas-pandemias>. Acesso em 05 ago. 2023.

OBSERVATÓRIO DA RECICLAGEM INCLUSIVA E SOLIDÁRIA (ORIS). **As Atividades dos Catadores e a Coleta Seletiva Durante e Após a Pandemia da COVID-19 - Manual Operacional**. Belo Horizonte: ORIS, Jun. 2020. Disponível em: <https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/livros-guias-e-manuais/as-atividades-dos-catadores-e-a-coleta-seletiva-durante-e-apos-a-pandemia-da-covid-19-manual-operacional>. Acesso em: 06 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE OPAS. OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19. **OPAS**, 5 mai. 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>. Acesso em: 06 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE OPAS. **Recommendations for the Management of Solid Waste**. Estados Unidos: OPAS, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/en/documents/covid-19-recommendations-management-solid-waste-11-may-2020> . Acesso em: 06 set. 2023.

ROY, P.; MOHANTY, A.K.; WAGNER, A.; SHARIF, S.; KHALIL, H.; MISRA, M. Impacts of COVID-19 outbreak on the municipal solid waste management: Now and beyond the pandemic. **ACS Environmental Au**, v. 1, n. 1, p. 32-45, 2021. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsenvironau.1c00005>. Acesso em 01 set. 2023.

PROTÁSIO, Julia Ramos; DE MORAIS, Mariana Sedenho; VENTURA, Katia Sakihama. Análise dos efeitos da COVID-19 nos resíduos sólidos domiciliares coletados em 22 capitais brasileiras. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 10, n. 1, p. 19698, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/19698>>. Acesso em: 06 set. 2023.

SÃO PAULO. Coleta Domiciliar Comum. **SP Regula Resíduos Sólidos: Notícias**, São Paulo, 21 jan. 2020. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/noticias/?p=313402>. Acesso em 06 set. 2023.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Plano de Contingência de Gestão de Resíduos Sólidos em Situação de Pandemia (2020)**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo. Disponível em:

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/Plano%20de%20Conting%C3%Aancia%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20-%20COVID19\\_%20PDF\(3\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/Plano%20de%20Conting%C3%Aancia%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20-%20COVID19_%20PDF(3).pdf). Acesso em 06 set. 2023.

SILVA, Ana L. Patrício; PRATA, Joana C.; WALKER, Tony R.; DUARTE, Armando C.; Ouyang, Wei; BARCELÔE, Damià; ROCHA-SANTOS, Teresa. Increased plastic pollution due to Covid-19 pandemic: Challenges and recommendations.

**Chemical Engineering Journal**, p. 126683, 2020. Disponível em: <

[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894720328114?casa\\_token=OdtXtaZoJdwAAAAA:qNyafwzMRWaHhXNTZzyLgIgrs0AclmLClhx9x8YZjfeYZzpaKi\\_KaaFsC\\_J3voG6IG3xpZJgPlb](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894720328114?casa_token=OdtXtaZoJdwAAAAA:qNyafwzMRWaHhXNTZzyLgIgrs0AclmLClhx9x8YZjfeYZzpaKi_KaaFsC_J3voG6IG3xpZJgPlb)>. Acesso em 06 set. 2023.

SINGH, Ekta, KUMAN, Aman., MISHRA, Rahul., KUMAR, Sunil. Solid waste management during COVID-19 pandemic: Recovery techniques and responses. **Chemosphere**, v. 288, p. 132451, 2022. Disponível em:

<[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521029234?casa\\_token=A0e4kjqJS1cAAAAA:BcW6jbQreVh\\_paEleOq5XFU4b9O1Zh8ljeQX36J7XWO2jpZh87BbhFUamFn2-AtTU7tyyG51RZ7I](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521029234?casa_token=A0e4kjqJS1cAAAAA:BcW6jbQreVh_paEleOq5XFU4b9O1Zh8ljeQX36J7XWO2jpZh87BbhFUamFn2-AtTU7tyyG51RZ7I)>. Acesso em 06 set. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM (UNEP). **Waste Management during the Covid-19 Pandemic From Response to Recovery**. Nairobi: UNEP, 2020. Disponível

em:<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/33416/WMC-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 set. 2023.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). Recycling and Sustainable Management of Food during Covid-19 Public Health Emergency (2020). Disponível em: <<https://www.epa.gov/coronavirus/recycling-and-sustainable-management-food-during-coronavirus-covid-19-public-health>> . Acesso em: 06 set. 2023.

WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING (WIEGO) (2020). **Recommendations for the prevention of the spread of Coronavirus disease (Covid-19) among solid waste workers**. Brasília: WIEGO, 2020.

Disponível em: <https://www.wiego.org/resources/recommendations-prevention-coronavirus-covid-19-among-solid-waste-workers>. Acesso em: 06 set. 2023.

WIEGO. **Tempo de permanência do Coronavírus nas superfícies**. 2020. Brasília: WIEGO, 2020. Disponível em:

<<https://www.wiego.org/resources/tempo-de-permanencia-do-coronavirus-nas-superficies>. Acesso em: 01 set. 2023.

WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO). **Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the virus that causes Covid-19: interim guidance, 29 July 2020**. World Health Organization, 2020.